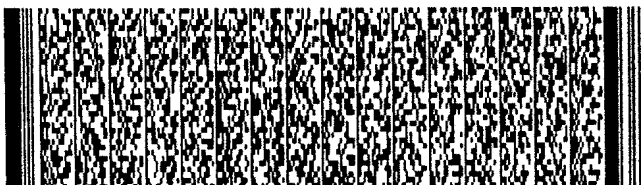


|                |            |
|----------------|------------|
| 申請日期： 92 2 24  | IPC分類      |
| 申請案號： 92103750 | B01D 63/02 |

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|                    |                       |  |
|--------------------|-----------------------|--|
| 一、<br>發明名稱         | 中 文                   | 中空線膜模組的製造裝置及製造方法   |
|                    | 英 文                   | METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING HOLLOW FIBER FILM MODULE           |
| 二、<br>發明人<br>(共5人) | 姓 名<br>(中文)           | 1. 井手 勝  |
|                    | 姓 名<br>(英文)           | 1. Masaru IDE  |
|                    | 國 籍<br>(中英文)          | 1. 日本 JP   |
|                    | 住居所<br>(中 文)          | 1. 日本愛知縣名古屋市東區砂田橋4丁目1番60號  |
|                    | 住居所<br>(英 文)          | 1. 1-60, Sunadabashi 4-Chome, Higashi-Ku, Nagoya-Shi, Aichi-Ken, Japan |
| 三、<br>申請人<br>(共1人) | 名稱或<br>姓 名<br>(中文)    | 1. 三菱麗陽股份有限公司  |
|                    | 名稱或<br>姓 名<br>(英文)    | 1. Mitsubishi Rayon Co., Ltd.  |
|                    | 國 籍<br>(中英文)          | 1. 日本 JP   |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(中 文) | 1. 日本東京都港區港南一丁目6番41號 (本地址與前向貴局申請者相同)                                   |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(英 文) | 1. 6-41, Konan 1-Chome, Minato-Ku, Tokyo Japan                         |
|                    | 代表人<br>(中文)           | 1. 皇 芳之  |
|                    | 代表人<br>(英文)           | 1. Yoshiyuki SUMERAGI  |



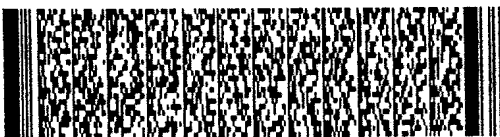
10901.tif ptd

|       |       |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： |       |

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|                    |                           |  |
|--------------------|---------------------------|--|
| 一、<br>發明名稱         | 中 文                       |  |
|                    | 英 文                       |  |
| 二、<br>發明人<br>(共5人) | 姓 名<br>(中 文)              | 2. 中原 禎仁   |
|                    | 姓 名<br>(英 文)              | 2. Yashihito NAKAHARA  |
|                    | 國 籍<br>(中 英 文)            | 2. 日本 JP   |
|                    | 住 居 所<br>(中 文)            | 2. 日本愛知縣名古屋市東區砂田橋4丁目1番60號  |
|                    | 住 居 所<br>(英 文)            | 2. 1-60, Sunadabashi 4-Chome, Higashi-Ku, Nagoya-Shi, Aichi-Ken, Japan |
| 三、<br>申請人<br>(共1人) | 名稱或<br>姓 名<br>(中 文)       |  |
|                    | 名稱或<br>姓 名<br>(英 文)       |  |
|                    | 國 籍<br>(中 英 文)            |  |
|                    | 住 居 所<br>(營 業 所)<br>(中 文) |  |
|                    | 住 居 所<br>(營 業 所)<br>(英 文) |  |
|                    | 代 表 人<br>(中 文)            |  |
|                    | 代 表 人<br>(英 文)            |  |

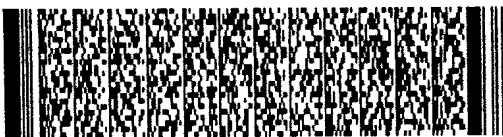


|       |       |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： |       |

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|                    |                      |  |
|--------------------|----------------------|--|
| 一、<br>發明名稱         | 中文                   |  |
|                    | 英文                   |  |
| 二、<br>發明人<br>(共5人) | 姓名<br>(中文)           | 3. 鈴木 敏  |
|                    | 姓名<br>(英文)           | 3. Satoshi SUZUKI  |
|                    | 國籍<br>(中英文)          | 3. 日本 JP   |
|                    | 住居所<br>(中文)          | 3. 日本愛知縣名古屋市東區砂田橋4丁目1番60號  |
|                    | 住居所<br>(英文)          | 3. 1-60, Sunadabashi 4-Chome, Higashi-Ku, Nagoya-Shi, Aichi-Ken, Japan |
| 三、<br>申請人<br>(共1人) | 名稱或<br>姓名<br>(中文)    |  |
|                    | 名稱或<br>姓名<br>(英文)    |  |
|                    | 國籍<br>(中英文)          |  |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(中文) |  |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(英文) |  |
|                    | 代表人<br>(中文)          |  |
|                    | 代表人<br>(英文)          |  |

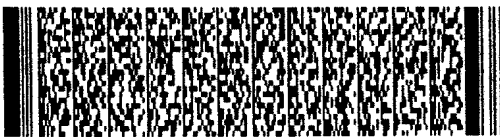


|       |       |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： |       |

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|                    |                       |  |
|--------------------|-----------------------|--|
| 一、<br>發明名稱         | 中 文                   |  |
|                    | 英 文                   |  |
| 二、<br>發明人<br>(共5人) | 姓 名<br>(中 文)          | 4. 亙 謙治  |
|                    | 姓 名<br>(英 文)          | 4. Kenji WATARI  |
|                    | 國 籍<br>(中 英 文)        | 4. 日 本 JP  |
|                    | 住居所<br>(中 文)          | 4. 日本愛知縣名古屋市東區砂田橋4丁目1番60號  |
|                    | 住居所<br>(英 文)          | 4. 1-60, Sunadabashi 4-Chome, Higashi-Ku, Nagoya-Shi, Aichi-Ken, Japan |
| 三、<br>申請人<br>(共1人) | 名稱或<br>姓 名<br>(中 文)   |  |
|                    | 名稱或<br>姓 名<br>(英 文)   |  |
|                    | 國 籍<br>(中 英 文)        |  |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(中 文) |  |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(英 文) |  |
|                    | 代表人<br>(中 文)          |  |
|                    | 代表人<br>(英 文)          |  |



|       |       |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： |       |

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|                    |                       |  |
|--------------------|-----------------------|--|
| 一、<br>發明名稱         | 中 文                   |  |
|                    | 英 文                   |  |
| 二、<br>發明人<br>(共5人) | 姓 名<br>(中文)           | 5. 田阪 廣  |
|                    | 姓 名<br>(英文)           | 5. Hiroshi TASAKA  |
|                    | 國 籍<br>(中英文)          | 5. 日本 JP   |
|                    | 住居所<br>(中 文)          | 5. 日本愛知縣名古屋市東區砂田橋4丁目1番60號  |
|                    | 住居所<br>(英 文)          | 5. 1-60, Sunadabashi 4-Chome, Higashi-Ku, Nagoya-Shi, Aichi-Ken, Japan |
| 三、<br>申請人<br>(共1人) | 名稱或<br>姓 名<br>(中文)    |  |
|                    | 名稱或<br>姓 名<br>(英文)    |  |
|                    | 國 籍<br>(中英文)          |  |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(中 文) |  |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(英 文) |  |
|                    | 代表人<br>(中文)           |  |
|                    | 代表人<br>(英文)           |  |



## 一、本案已向

| 國家(地區)申請專利 | 申請日期       | 案號          | 主張專利法第二十四條第一項優先權 |
|------------|------------|-------------|------------------|
| 日本 JP      | 2002/02/26 | 2002-049489 | 有                |
| 日本 JP      | 2002/07/24 | 2002-215305 | 有                |

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。

## 四、中文發明摘要 (發明名稱：中空線膜模組的製造裝置及製造方法)

一種利用離心力把收納在模組殼內的中空線膜之至少一端部和模組殼彼此之間，以注封用樹脂接著固定的中空線膜模組之離心式製造裝置1。以固定用治具4支持著中空線膜模組2的端部注封加工部3，驅動離心機11以施加離心力。固定用治具4具有加熱裝置7及溫度檢出裝置8，當溫度檢出裝置8檢出前述固定用治具4的溫度時，根據固定用治具4和預設的設定溫度之差，控制加熱裝置7的加熱能力，並將之控制在設定溫度的攝氏正負4度的溫度精度範圍內。且，在施加離心力的同時，以減壓機構17減壓注封加工部3，進一步使注封用樹脂之洩漏不會發生。

伍、(一)、本案代表圖為：第\_\_\_\_1\_\_\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1： 中空線膜  | 2： 中空線膜模組 |
| 3： 注封加工部 | 4： 固定用治具  |

## 陸、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING HOLLOW FIBER FILM MODULE)

A centrifugal manufacturing device 1 is provided for manufacturing hollow fiber film module by a centrifugal force, wherein a module case and at least one end of the hollow fiber film received inside the module case are attached with potting resin. A potting part 3 at one end of the hollow fiber film module 2 is supported by a fixing fitment 4. A centrifugal machine 11 is



## 四、中文發明摘要 (發明名稱：中空線膜模組的製造裝置及製造方法)

5： 模組殼            7： 加熱裝置            8： 溫度檢出裝置  
 9a： 加熱裝置用纜線      9b： 溫度檢出裝置用纜線  
 10： 離心式製造裝置      11： 離心機  
 12： 溫度控制部          13： 回轉控制部  
 14： 回轉驅動部          15： 軸(shaft)          16： 回轉  
 軸

## 陸、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING HOLLOW FIBER FILM MODULE)

driven to provide a centrifugal force. The fixing fitment 4 is provided with a heating unit 8 and a temperature-detecting unit 8. The temperature of the fixing fitment 4 is controlled according to the temperature difference between a preset temperature and the temperature of the fixing fitment 4 that is detected by the temperature-detecting unit 8, and the temperature





## 四、中文發明摘要 (發明名稱：中空線膜模組的製造裝置及製造方法)

## 陸、英文發明摘要 (發明名稱：METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING HOLLOW FIBER FILM MODULE)

difference is controlled within 4 Centigrade. During adding centrifugal force, a pressure-reducing machine 17 reduces the pressure of the potting part 3. The leak of the potting resin can be further prevented.



## 五、發明說明 (1)

## [發明所屬之技術領域]

本發明是有關於一種應用於液體或氣體之過濾或分離處理等的中空線膜模組的製造方法。

## [先前技術]

膜模組(module)係，在近年多應用於工業領域、醫療領域、食品領域等的液體及氣體的過濾或是分離等，特別是在工業領域中，要求具備溶劑過濾、液體中之氣體分離、全蒸發(pervaporation)等機能等的膜模組。

應用於像這樣領域的膜模組，在習知技術一般是用使用平膜的膜模組。但是，最近是使用膜模組容積區的膜面積比平膜更多的中空線膜的膜模組，也就是在模組殼(case)內配置中空線膜，利用注封(potting)用樹脂，把此模組殼和中空線膜相互液密或氣密地形成接合固定的注封部之中空線膜模組。

然而，利用中空線膜模組之過濾或分離係，為了要在從一次側往二次側施壓的條件下進行，於是對模組殼和中空線膜相互之間，要求高密封性及接著性，因而前述的注封用樹脂，習知係使用環氧樹脂(epoxy)或氨基鉀酸酯(urethane)樹脂等的熱硬化樹脂。

在此，利用注封用材料將此中空線膜模組注封之時，為了實現如前所述之高密封性，且為了使注封樹脂的中空線膜束間的含浸良好，一般的作法係把中空線膜模組配置在離心機中，使之回轉，並藉此對中空線膜模組施以離心力。



## 五、發明說明 (2)

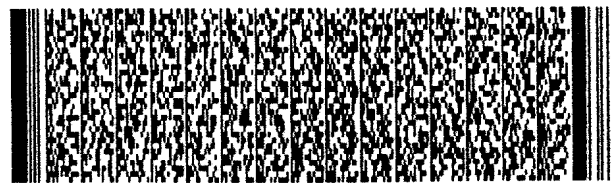
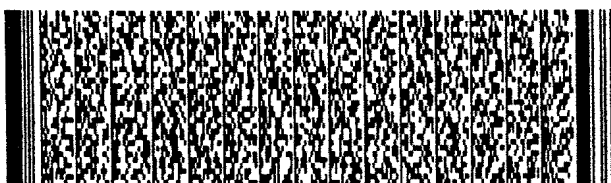
在習知技術利用離心方式，注封環氧樹脂或氨基鉀酸酯樹脂等的熱硬化性樹脂的場合，對於室溫的熱硬化性樹脂的黏度，因為選擇的是不會造成中空線膜間之含浸不良的範圍，所以基本上並不會造成含浸不良，但是仍有極少的含浸不良的程度。因此，對於所得的中空線膜模組，大概不會有關於密封性或是接著性的問題。

亦即，利用此些熱硬化性樹脂的中空線膜模組，需進行保持高精度之溫度精度之控制，且不論此溫度控制是否對中空線膜模組的品質管理較佳，因為離心注封方式的容許溫度範圍較廣，其控制的必要性不高，所以，具控制手段之離心力式的製造裝置，並未被提案而仍維持現狀。

在這些注封樹脂中，當使用熱硬化樹脂的中空線膜模組，以全蒸發、溶劑過濾、溶劑處理等時，因溶劑或藥液的緣故，前述注封用樹脂會膨脹、溶出而發生破裂等，伴隨此情形也會產生接著性低下、發生洩漏、處理物的純度低下等的問題。

在改善因前述環氧樹脂及氨基鉀酸酯樹脂等的注封用樹脂之缺點的目的中，已提案的方法係使用聚乙烯 (polyethylene) 樹脂等的熱塑性樹脂作為注封用樹脂，使該注封用樹脂的熔融物侵入至注封加工部的中空線膜相互之間，並將之冷卻而形成注封部，藉此可得中空線膜模組。

例如根據日本專利早期公開JP，A，1-293105，其係



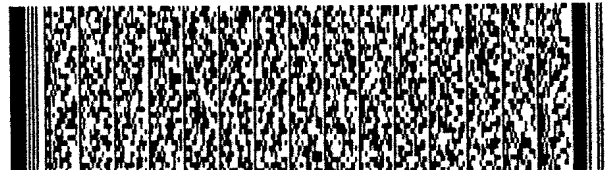
## 五、發明說明 (3)

在中空線膜端部的內面中預先填充碳酸鈣、或是預先把熟石膏填充至碳酸鈣中，藉此，以密封住中空線膜端部。其次，把由熱塑性樹脂構成的注封樹脂填充至中空線膜間，加熱至構成中空線膜之樹脂融點的50~150%，以熱收縮貼帶固定中空線膜束外周的同時進行注封之後，再利用藥液把密封住的材料除去。前述的注封樹脂的加熱手段是運用可部份加熱中空線膜模組的爐子，其溫度範圍是設定成比構成中空線膜之樹脂的融點還要高攝氏10~100度的溫度，且在此提案中，它希望的是設定成比融點高攝氏20~50度的溫度。利用像這樣的部份加熱及其溫度設定，便可在靜置狀態中，對注封樹脂的中空線膜進行含浸。

然而，根據此製造裝置，加熱溫度的範圍有攝氏90的溫度差，較佳的場合也得容許攝氏30度的溫度差，所以還是得設定較廣的溫度範圍，且在此些溫度範圍內，中空線膜不一定可達收縮或熔融的程度。

更，在此製造裝置之靜置狀態下，利用注封加工，也有對於注封樹脂之中空線膜間之含浸不良的情形，所得的中空線膜模組的品質也不一定。

且，例如在日本專利早期公開，JP，A，8-266872中，其在使用熱塑性樹脂粉末當作注封用樹脂的注封的方法中揭露出，預先把注封樹脂浸入至零散的中空線膜間之後，在靜置的狀態下，利用加熱塊(heater block)達注封樹脂的熔融溫度以下。其次，把中空線膜抽拉入至



## 五、發明說明 (4)

模組殼中，並在其冷卻時施加離心力，以使其沒有冷卻固化收縮時產生的孔洞。

在此公報中所用的製造裝置之組成構件的加熱塊中，其對於注封樹脂的熔融加熱溫度的控制，完全無記載，且其完全未著眼於溫度控制，它只不過記載了熔融所用的注封樹脂而已。

然而，在此製造裝置中，在無特別溫度控制的情況下，加熱塊的溫度通常會起伏很大，已熔融的注封樹脂的黏度也會隨著其溫度而變動。

因此，所得的中空線膜模組之注封樹脂含浸性及接著性等品質便不穩定。且，在此製造裝置中，是利用靜置的注封，當對於注封樹脂的中空線膜間的含浸無法良好地進行時，所得的中空線膜模組的品質也無法一定。

更，在此公報中所用的製造裝置，即使使用離心機，然而因為其無特別加溫或是控制溫度的意圖，它只不過僅記載了進行離心冷卻而已。

而，在此公報中所揭露的製造裝置中，藉由同時進行延伸和冷卻，使注封樹脂的黏度急遽地上升，因而無法避免注封樹脂之中空線膜間之未浸含，結果是，無法改善所得的中空線膜模組的品質。

又，例如在日本專利早期公開JP, A, 64-47409中，其記載著用比中空線膜還要低融點的注封樹脂以固定中空線膜的端部之中空線膜模組。關於注封樹脂的熔融和



## 五、發明說明 (5)

對於中空線膜間之溶著固定係，利用各種的加熱器或是爐子、超音波溶著器等進行加熱，再將之以所需的加壓或減壓下進行組合。

一方面，在其範例中，記載著可施以振動或是離心力以施行溶著固定，在其具體的製造裝置中是，使用電爐在真空條件下進行加熱，更在加熱時使用振動器(vibrator)，以將粉末狀(powder)的注封樹脂充填至中空線膜間。

然而，此製造裝置的組成構件之一的電爐，亦未記載關於加熱溫度的控制。一般來說，電爐是用在高溫的場合，仍會有超過設定溫度的情況，此時，已熔融的注封樹脂之黏度也會隨著其溫度而變動，因而所得的中空線膜模組的注封樹脂含浸性及接著性等品質亦不穩定。

且，在此製造裝置中，即使在真空狀態下，利用靜置狀態的封注加工，仍會有對於注封樹脂之中空線膜間之含浸不良的情況，所得的中空線膜模組之品質也無法一定。

更，在此公報所定的製造裝置中，其即使併用振動器和真空源，因為，注封樹脂的黏度不均一，也無法均一地進行注封樹脂之中空線膜間的含浸，結果是，無法使所得的中空線膜模組的品質穩定。

更，例如在日本專利早期公開，JP，A，4-63117及JP，A，8-318139中，其揭露出的製造方法，也是使用熱



## 五、發明說明 (6)

塑性樹脂粉末當作注封樹脂，因為其調製相同樹脂粉末的高濃度懸著液，把該高濃度懸著液含浸至中空線膜束的注封加工部，並加熱至注封樹脂的融點以上及構成中空線膜之樹脂的融點以下，再以徐冷固化。

其具體的製造方法係，利用加熱至攝氏110~120度的爐子，把聚乙烯製的注封樹脂以靜置狀態含浸至聚丙烯(polypropylene)製中空線膜之間。

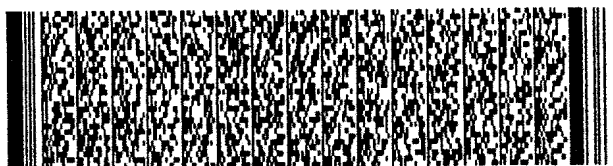
然而，根據此製造方法，在一般爐子的溫度控制範圍攝氏110度~120度之間會存在有溫度斑，所以，注封樹脂的黏度便不相同，在靜置狀態下也很難避免注封樹脂的含浸不良。

## [發明內容]

為了解決習知的問題點，本發明的目的係提供一種中空線膜模組的製造裝置及其製造方法，製造出不會損及所用之中空線膜的特性，且可利用注封用樹脂，把模組殼和中空線膜彼此間以高度液密或氣密接著固定的中空線膜模組。

此課題係，由具備下述記載結構的本發明之中空線膜模組的製造裝置及同中空線膜模組的製造方法，可有效地解決。

亦即，本發明裝置的基本結構為，應用離心力，把收納於模組殼內的中空線膜之至少一端部和模組殼之間，以注封用樹脂接著固定的中空線膜模組之離心式製造裝置，包括：一固定用治具，支持中空線膜模組之端部



## 五、發明說明 (7)

的一注封加工部，其中固定用治具具有一加熱裝置及一溫度檢出裝置、以及一控制裝置，算出溫度檢出裝置所檢出之固定用治具的溫度，和預設於固定用治具之一設定溫度的差異，並根據算出值控制加熱裝置的加熱能力。

上述中空線膜模組的製造裝置，較佳的是，把溫度精度範圍控制在設定溫度之攝氏正負4度。且較佳的是，施加於前述注封加工部的離心力的範圍為重力之10~100倍。

更，較佳的是，加熱裝置及溫度檢出裝置係以密著狀態支持於固定用治具上。且該加熱裝置若為電氣式加熱器則很容易控制，所以較佳。

且較佳的是，前述固定用治係被封入一流體，更，較佳的是，包括：一回轉數控制裝置，控制該固定用治具之一回轉數、以及一輸出控制裝置，根據該溫度檢出裝置所檢出的該固定用治具之一溫度檢出情報，以控制該加熱裝置之輸出。且較佳的是，前述固定用治具係由至少2個以上的塊體所構成，且具有一溫度控制裝置，可把各塊體各自控制成相異的溫度，因而可依材質不同而加熱。

更，較佳的是，使用一中空線膜模組的製造裝置，其具有一減壓機構，以在施以離心力的狀態下進行注封加工時，將該注封加工部的環境減壓至500hPa以下。更佳的是，前述的離心式製造裝置具有一減壓機構，以將





## 五、發明說明 (8)

該注封加工部的環境減壓至350hPa以下。

在施加離心力的同時，使注封加工部的環境呈減壓狀態，在注封樹脂完全穿過中空線膜之間之後再返回常壓，利用大氣壓使注封樹脂內部所存在的氣泡大幅地減小，可確實降低因氣泡連通而洩漏的發生。

前述之注封用樹脂為熱塑性樹脂的場合，為提昇注封用樹脂的分散性，較佳的是，該注封用樹脂係由熱塑性樹脂微粒所構成，並將該熱塑性樹脂微粒和液體的混合物充填至注封加工部。前述注封用樹脂，較佳的是，聚烯烴系樹脂，或是聚乙烯樹脂。

另一方面，構成前述中空線膜的樹脂，較佳的是也為熱塑性樹脂，在此場合，和注封用樹脂同樣的，較佳的是，聚烯烴系樹脂，或是聚乙烯樹脂。

且，較佳的是，對於前述中空線膜之注封加工部容積之充填率為20%以上60%以下。

本發明的中空線膜模組所用的中空線膜可為多種，例如，纖維素(cellulose)系、聚烯烴、聚醇乙烯(polyvinyl alcohol)系、PMMA(聚甲基甲基丙烯酸酯，polymethyl methacrylate)系、聚磺酸(polysulfon)系、PVDF及PTFE等的氟元素系等，可使用各種材料所構成的中空線膜。在其中，從所得之該中空線膜的製膜穩定性、耐藥品性、一般的分離性及處理性能等觀點而言，係使用熱塑性的中空線膜。

為了得到中空線膜模組，從在加工時所要求的中空



## 五、發明說明 (9)

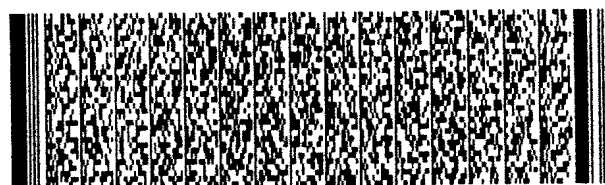
線膜的柔軟性、強度、材料的耐藥品性、低成本的方面看來，特別較佳的是，由四氟乙烯(tetrafluoroethylene)系樹脂或聚烯烴系樹脂的中空線膜，在其中較佳的是聚乙烯、聚丙烯、聚(4-甲基-1戊烯)等的中空線膜。

又，中空線膜，通常可以是過濾用的多孔質膜，或是用於氣體分離的非多孔的均質膜亦可。而膜的構造，可為具有均一內部結構的膜，或者是亦可為具備多孔層及均質層兩方的複合膜。

作為收納中空線膜的模組殼，可使用金屬製或樹脂製的殼體，而從模組殼體自體的加工性及價格等方面看來，較佳的是樹脂製者，例如為聚氯乙烯(polyvinyl chloride)樹脂、聚碳酸酯(polycarbonate)樹脂、ABS樹脂、丙烯酸(acryl)系樹脂、聚烯烴系樹脂、聚石風(polysulfone)系樹脂、聚氧化次苯基(polyphenylene oxide)系樹脂、聚乙縮醛(polyacetal)系樹脂等的殼體。

又，特別是要做可供溶劑過濾或是從溶劑分離氣體、全蒸發等用途的中空系膜模組時，因為需要該中空系膜模組的耐溶劑性及低溶出性，所以，若再考量與注封用樹脂的接著性等，則聚乙烯或聚丙烯等的聚烯烴系樹脂製的模組殼為較佳。

且，中空線膜模組係，為被處理流體之導入模組內，及自模組內排出被處理流體，蓋部(cap)係被安裝至



## 五、發明說明 (10)

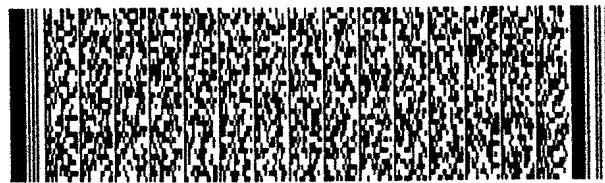
入口、出口等。此時的蓋部材料並無特別限制，但基於模組殼的容易安裝、及中空線膜的用途等考量，可依照模組殼的材料選擇蓋部的材料，而以接著、焊接、螺合等任意的的方法安裝皆可。

為了把收納於模組殼內的熱塑性樹脂製的中空線膜之一端或兩端固定接著至模組殼，其所用的注封用樹脂可採用熱塑性樹脂以外的熱硬化樹脂。

作為熱硬化樹脂，可用環氧樹脂、不飽和聚酯樹脂、聚氨基鉀酸酯樹脂等，可適當地選定。且，對於注封固化前之熱硬化樹脂之黏度，雖並無特別的限定，不易受離心力及樹脂溫度的影響，結果是中空線膜間的樹脂含浸性良好，同時，例如利用中空線膜內之浸透，不易引起中空線膜之閉塞的黏度範圍，較佳的是，使用 $50 \sim 5000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ ，更佳的是使用 $200 \sim 3000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 。

另一方面，作為注封用樹脂的熱塑性樹脂係，可用矽系充填劑及各種熱融樹脂，從對各種溶劑或藥品的耐久性及機械強度等方面來看，聚烯烴系樹脂為較佳。在聚烯烴系樹脂中，從注封加工時的搬運性、對藥液的溶出性低的方面看來，聚乙烯樹脂及聚丙烯樹脂較佳。

當作為注封用樹脂使用的熱塑性樹脂的重量平均分子量比10000小時，所得的中空線膜模組的注封部的機構強度及韌性會不足，不俱長時間使用的耐久性及耐衝擊性。因此，使用重量平均分子量為10000以上的熱塑性樹脂作為注封用樹脂較佳。



## 五、發明說明 (11)

在本發明之中空線膜模組的製造方法中，注封用樹脂的中空線膜的端部彼此間及模組殼之接著固定係，如下述那樣進行。

例如，取複數條中空線膜，做成中空線膜集束體，把此中空線膜集束體之至少一邊的端部弄齊，再以適宜的接著劑或熱融著，把該集束體端部，及若有中空線膜開口部的話，亦包括此開口部的閉塞，可使用假固定。

且，把1條或複數條的中空線膜以所定的長度折疊，把成為折返的環狀(loop)所鄰接的端部彼此以線條束縛，而成為薄片狀的中空線膜編織物，將此編織物以和中空線膜之配列方向相平行的方式捲成渦捲狀，也就是說，把薄片狀的中空線膜編織物以和中空線膜之配列方向相平行的方式捲成簾捲狀，而做成中空線膜集束體。

藉由利用像這樣的由薄片狀的中空線膜編織物所構成的中空線膜，不僅可在模組殼內均一地配置中空線膜，也可不需用以弄齊端部的工程或是閉塞開口部的假固定工程等。

把作為注封用樹脂的熱塑性樹脂充填至注封加工部的操作係，和使中空線膜集束以做成中空線膜束為同時，或是在形成中空線膜束之後亦可，把作為注封用樹脂的熱塑性樹脂，均一地填充至注封加工部之中空線膜束的外表面及中空線膜之間。此時，當使用粉末狀的熱塑性樹脂分散至液體的懸濁液，可很容易均一地填充。

當把前述注封用樹脂充填至注封加工部之後，可原



## 五、發明說明 (12)

封不動地對其加熱並施加離心力，然而，亦可以在加熱及施加離心力之前，先把熱塑性樹脂及所充填的液體的一部份脫液至注封加工部，藉此可進行有效的注封加工。

亦即，把熱塑性樹脂及所充填的液體的一部份預先脫液至注封加工部，藉此在加熱及施加離心力的工程  
中，可將蒸發的液體抑制為最小。因此，可提昇能量效率，縮短液體的蒸發時間，藉此，較佳的是可謀得生產性之提昇。

接著，把以注封用樹脂均一地填充至注封加工部的中空線膜之間的中空線膜收納至模組殼之較，加熱該模組殼並同時使之回轉，以進行對注封加工部施加離心力的注封加工。

如此一來，對填充至注封加工部的注封用樹脂施加離心力，在把注封用樹脂均一地且完全地穿過中空線膜彼此之間以後，停止施加離心力以進行冷卻，藉此，使作為注封用樹脂的熱塑性樹脂固化。停止施加離心力之後的冷卻方法可為任意，可為急速冷卻，亦或是徐冷。

接著，在注封用樹脂的冷卻固化之後，以一般的方法，在注封加工過之部份的中空線膜的端面形成開口端面，以得目的注封部。

模組殼內的注封加工部之中空線膜的充填率，雖無特別的限制，但當考慮到每個模組的處理性能，模組內的中空線膜的分散均一性，注封用樹脂的加熱、因冷卻



## 五、發明說明 (13)

的體積收縮之內部應力的緩和等，較佳的是，充填率為20%以上，又考慮到注封用樹脂的中空線膜之間彼此之均一侵入，充填率較佳為60%以下。

此些中空線膜模組係，為實現對注封樹脂之中空線膜之間良好的含浸性，因而利用離心式製造裝置以製造。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

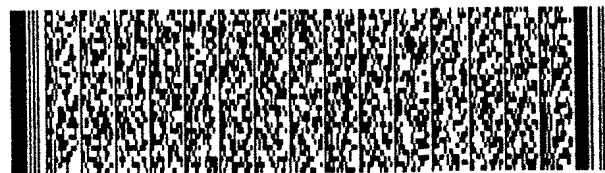
## [實施方式]

以下參照圖面以具體地說明本發明之最佳實施例之中空線膜模組的離心式製造裝置。

第1圖繪示本發明之離心製造裝置，以及使用同裝置時，注封加工中空線膜模組之中空線膜長方向的一端部時，概示操作狀態的加工說明圖。

本發明的離心式製造裝置10具有離心機11、溫度控制部12以及回轉控制部13。離心機11具有：接受從前述回轉控制部13而來之指令，以控制其驅動回轉速度的回轉驅動部14、和回轉驅動部14的輸出軸連動回轉的垂直回轉軸16，以及從相同的回轉軸16水平延伸設置的軸(shaft)15。在同樣水平的軸15之先端部上，固定設置著固定用治具4，以固定支持著充填有多個中空線膜1的中空線膜模組2的注封加工部3。

前述固定用治具4，其內部係埋設有例如為電熱加熱



## 五、發明說明 (14)

器等的加熱裝置7及測溫電阻器(resistance bulb)等的溫度檢出裝置8。利用溫度檢出裝置8把檢出的固定治具4的檢出溫度信號傳送至溫度控制部12。在此溫度控制部12中先預設好固定用治具4的較佳溫度，並利用未圖示的演算部，算出前述檢出溫度信號所送出的實際溫度和設定溫度的差異，並控制上述加熱裝置7的輸出，以使此算出值的大小在預設值的範圍內。

在本發明中，以固定用治具4進行的溫度控制，較佳的是，把前述算出值的大小控制在固定用治具4之設定溫度的攝氏正負4度以內，而控制在攝氏正負2度以內則更佳。

固定支持著注封加工部3的固定用治具4，主要為可包入注封加工部3的形狀，通常多為有底圓筒體所構成，但並不限定於此。且，雖然，對於注封加工部3的中空線膜1的長方向深度並無特別的限制，但較佳的是，當呈加熱狀態的注封用樹脂被填充至注封加工部3之中空線膜1間時，和中空線膜長方向的長度等長，或是比它略長一些。當做成像這樣的長度時，對於注封加工部3以外的中空線膜1，其受加熱的影響可達最小。

亦即，當使用的中空線膜1的耐熱性低，因加熱而引起收縮、熔融、性能低下等的情形時，較佳的是只對注封加工部3局部地加熱，並同時施加離心力。

像這樣的固定用治具4，較佳的是，如果不是構成斷面圖像第3圖那樣的一體結構，也可構成例如斷面圖為第



## 五、發明說明 (15)

4 圖所示那樣，分割成和注封加工部3的周圍相接觸的側壁部4a，以及與注封加工部3之斷面方向相接的底部4b的結構。

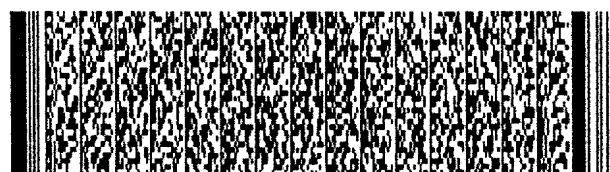
原因是側壁部4a是經由模組殼5熱影響位於注封加工部3的注封樹脂。相對於此，當注封加工部3的斷面方向上沒有模組殼時，底部4b的熱影響便會直接及於注封樹脂。因此，藉由使用的模組殼5的材質和尺寸，把側壁部4a和底部4b的材質及構造做成不同，各自直接支持著加熱裝置7及溫度檢出裝置8，並且也使溫度控制部11獨立，藉此，可對應種種的中空線膜模組而設定不同的製造條件。

且，此些分割的結構中，亦不限定是分割成2個，較佳的是，把側壁部4a和底部4b進一步分割，以進行各個溫度控制。

且，和像構成本發明之製造裝置那樣的直接傳熱相比較，經由空氣層間接加熱的情形係，因為傳熱效率當然較低，其生產效率特別差，所以經由固定用治具4以支持注封加工部3非常重要。

固定用治具4係，較佳的是，從支持的注封加工部3不發生溫度斑的方面看來，也極力地使注封加工部3和固定用治具4不產生間隙，而呈密著狀態。為了實現此目的，較佳的是，例如依照注封加工部3的種類及形狀採用適用的固定治具4。

雖然，固定用治具4的材質並不需特別地限定，但





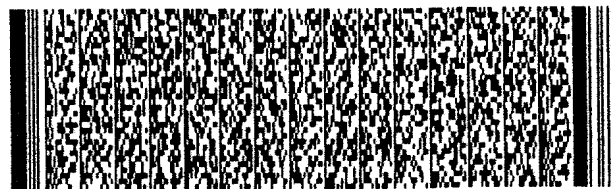
## 五、發明說明 (16)

是，為了使固定用治具4具備加熱裝置7，並使之具有將其熱量傳熱至注封加工部3，該固定用治具4的材質，較佳的是，例如使用像金屬那樣高傳熱性的材質，在其中又以鋁製者為更佳。

固定用治具4必需具備加熱裝置7。亦即，對於加熱裝置7而言，固定用治具4至少需具有加熱注封加工部3的性能，例如像是遠紅外線加熱，固定用治具4自體並不提供加熱手段而是從外部加熱的場合，空氣層會成為加熱阻抗，恐怕會加熱不夠。且，關於離心式製造裝置10，其利用回轉產生風速，以冷卻未和固定用治具4之注封加工部相接的外面，結果是所得的溫度和設定溫度相差很多。又，就變更回轉數時所得的固定用治具4之溫度變化而言，同時也是造成固定治具4部份的溫度斑的原因。結果便無法得到良好的中空線膜模組，而恐怕會發生生產良率低下等的問題。所以，要避免這些情況非常地困難。

關於不透過此些空氣的加熱裝置7，亦不需限定其方法，例如雖然可用電加熱器或浸熱媒、誘導加熱(induction heating)等公知的方法，但是如第1圖所示，在本發明的製造裝置中，因為固定用治具4係經由軸15，以回轉軸16為中心而回轉，在應用熱媒的加熱方法之場合中，要解決其供給配管的施工及密封性並不容易。

且，使用誘導加熱方式係，如前述那樣，從不需對



## 五、發明說明 (17)

回轉軸16的周邊施以配線施工的方面看來，雖為較佳，但是，在另一方面，當使回轉速度變化的場合，便需伴隨著此變化而控制供給能量，就控制方面而言，變得相當複雜。

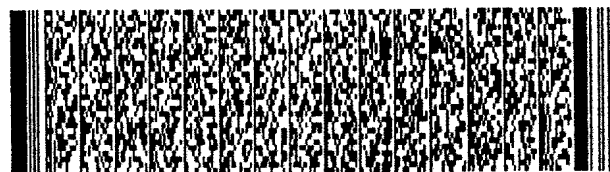
根據上述原因，當用電氣式的加熱裝置7時，從加熱裝置用纜線(cable)9a及溫度檢出裝置用纜線9b的施工方面來看，在回轉軸16周邊部上，可施加滑環(slip ring)等公知的技術，該加熱器自體價格較便宜，且固定用治具4的回轉數也不會受影響，所以較佳。

關於進行注封加工時的加熱，注封加工部3，較佳的是，配置在密著加熱裝置的固定治具4上以被加熱。亦即，對於注封加工部3而言，利用加熱裝置7，並透過固定用治具4熔融軟化注封樹脂需相當的熱量，所以均一地加熱很重要。

因此，對於加熱裝置7，經由固定用治具4到注封加工部3之間，較佳的是進行直接傳熱，且藉由充份地管理加熱裝置7所加熱的固定治具4之溫度，便可管理注封加工部3的溫度，所以，較佳的是，使固定用治具4和注封加工部3密著，並使注封加工部3密著地被支持在該固定用治具4上。

另一方面，關於為了進行固定用治具4之溫度管理而使用的溫度檢出裝置8，較佳的是，使它和加熱裝置7同樣地密著於固定用治具4上，故可檢出正確的溫度。

固定用治具4需具備溫度檢出裝置8。原因是在本發



## 五、發明說明 (18)

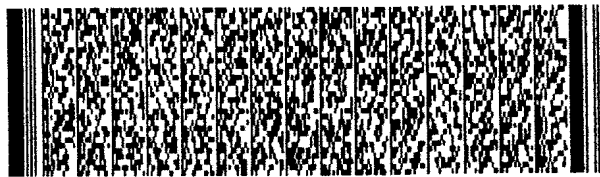
明的製造裝置中，注封加工部3係被固定用治具4支持著，本發明之主要目的之一為檢出並控制注封加工部3之溫度。然而，直接計測注封加工部3的內部溫度，因中空線膜模組2的缺陷，事實上很困難，所以重要的是檢出極接近注封加工部3處的溫度。因此，需使固定用治具4具備溫度檢出裝置8。

關於溫度檢出裝置8，並不需特別限定其種類，雖然，可運用測溫電阻器或熱電堆(electric pile)等公知的檢出手段，但從檢出精度及檢出再現性的方面來看，最佳的是利用測溫電阻器，反應性及成本表現(cost performance)方面來看，較佳的是用熱電堆。

對於此些溫度檢出裝置8的固定用治具4的安裝位置係，如前述為了非常正確地檢出注封加工部3的溫度，較佳的是位於被支持的加熱裝置7和注封加工部3之間，特別是在接近注封加工部3的位置更佳。

本發明的離心式製造裝置10係，運用裝設在此些固定用治具4上的加熱裝置7和溫度檢出裝置8，並利用溫度控制部12控制固定用治具4的加熱溫度。關於固定用治具4的溫度控制，把要求的加熱溫度，以及較佳的是把昇溫到達時間資料預先輸入至溫度控制部12，把從演算比較部的溫度檢出裝置8檢出的溫度資料和該設定溫度相比較，判斷檢出溫度資料對於設定溫度資料而言是超過或不足，再控制加熱裝置7之運轉。

該控制手法亦不需限定，可用公知的方法，例如當



## 五、發明說明 (19)

檢出溫度資料為不足設定溫度資料時，便把電加熱器打開(ON)，反之，當超過時，便關掉(OFF)，可用一般所謂的ON-OFF控制。

在此些控制方法中，尤其是可把固定用治具4的溫度控制在設定溫度之攝氏正負4度，舉例而言，對檢出溫度和設定溫度的差異付予特定的係數，由此算出結果對電加熱器施以電壓控制，或是同樣地，由該算出結果控制電加熱器的ON時間。

此些方法稱為PID控制，其對以良好精度地控制固定用治具的溫度而言，相當重要。

把固定用治具4的溫度精度，控制在對於設定溫度之攝氏正負4度為重點之一，如前述決定特定的係數，較佳的是要一直修正該係數。

關於該修正方法，定出適當的係數，並在計測固定治具4的溫度精度的同時，使係數緩慢地變化，雖可由手輸入，若是把固定用治具4的溫度精度拮取至溫度控制部12中，而採用自動修正該係數的方法，更進一步提高該溫度精度則較佳。

且，關於控制在設定溫度的攝氏正負4度之其他重點是，溫度檢出部所檢出的溫度資料之單位時間的讀取次數，亦即循環次數。當此循環次數少時，反映檢出的溫度資料的加熱裝置在運行時，至下一個循環檢出為止，固定用治具4的溫度已變化了，此時很難適切地運轉加熱裝置，結果是使固定用治具4的溫度精度惡化。



## 五、發明說明 (20)

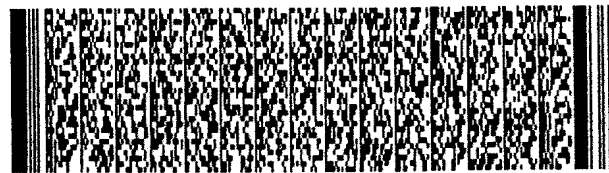
所以，較佳的是，循環次數要多，且要根據更嚴密的檢出溫度資料使加熱裝置作動，溫度檢出的間隔可為1秒以下，0.1秒以下則較佳，0.01秒以下則更佳。

在本發明的離心式製造裝置10中，如上述那樣，藉由具備能進行此些控制的溫度控制部12，可把固定用治具4的溫度控制在對設定溫度的攝氏正負4度以內的範圍。在此溫度控制的範圍中，依中空線膜模組所用的注封樹脂的種類不同而有不同的溫度範圍，當在特定溫度條件下使用黏度較低的注封樹脂時，即使所要求的溫度範圍較廣，所得的中空線膜模組的品質也為大致良好，且可穩定地製造。

但是，當在特定溫度條件下使用黏度較高的注封樹脂時，對中空線膜1間的含浸不良，特別是當使用高溫而低黏度化的注封樹脂時，因為在不發生因中空線膜熔融軟化而潰散的不良點的範圍內，以極高溫加熱注封樹脂，可確保中空線膜模組之良好品質，所以較佳，但是，因為僅靠溫度的變動引起中空線膜的熔融軟化，或是因為在注封樹脂含浸性發生不良，保持極微妙的熱平衡變得很重要，因而所要求的溫度範圍非常狹窄。

所以，運用本發明之離心式製造裝置10，把溫度控制在設定溫度之攝氏正負4度的範圍內，為極有效的手段。

更，把該溫度範圍控制在攝氏正負2度的範圍內，因可得良好品質的中空線膜模組，則更佳。



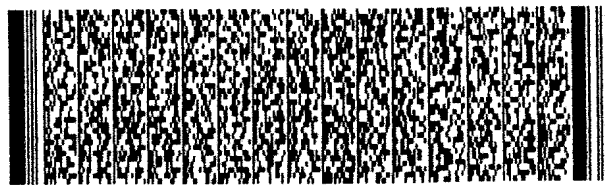
## 五、發明說明 (21)

如上述那樣，雖然，可利用固定用治具4的材質或是結構面，以進行良好的熱傳達，且利用進行加熱溫度的控制，固定用治具4可依設定溫度，良好地控制溫度範圍，較佳的是，也可用此以外的方法。

例如，在固定用治具的內部封入流動性良好的氣體或液體之流體，利用例如把複數個發熱器之一部份斷線，以損失加熱能力，而使部份的固定用治具未被加熱的場合，因封入固定用治具4的流體可快速地流動，結果是，固定用治具4的溫度可達均一。

一方面，如先前所述，當運用高黏度注封樹脂的場合，即使在中空線膜不會熔融軟化的範圍加熱，對中空線膜1之注封樹脂之含浸不足的情形也常發生，因此，本發明的製造裝置之機能之一為採用離心方式，此點很重要。

在離心式製造裝置10中，較佳的是，對該注封加工部3附加重力之10~100倍的離心力。亦即，在注封加工部3上所附加的離心力未滿重力之10倍的場合，即使是前述加工溫度範圍被加熱而呈軟化狀態的注封樹脂，在中空線膜束由多條中空線膜1所構成的場合或是中空線膜1之充填率高的場合，要把注封樹脂含浸至中空線膜束之間也很困難，在注封加工部上有可能會產生孔洞或是凹穴。另一方面，當對注封加工部施以超過重力之100倍的離心力時，恐怕會因離心力而使中空線膜產生起皺(buckling)，而成為中空線膜之分離性或流體之穿透性



## 五、發明說明 (22)

能降低的原因，或是成為中空線膜損傷的原因。

因此，在進行注封加工時附加的離心力，較佳的是，為重力的10~100倍，更佳的是重力的20~80倍。

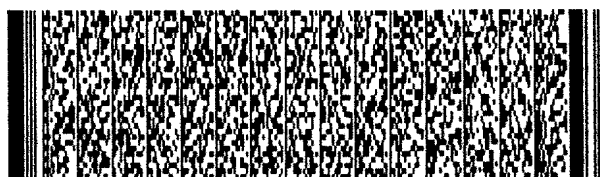
本發明的離心式製程裝置10係，經由軸15以回轉軸16為中心而回轉，如前述那樣，具有經由溫度控制部12等利用加熱裝置7加熱的固定用治具。亦即，該裝置係，具有控制回轉驅動部14所付予固定用治具4的回轉數之回轉控制部13，以及檢測出該固定用治具4的溫度，且根據此檢出情報以控制該加熱裝置7之輸出的溫度控制部12，且較佳的是，回轉控制部13和溫度控制部12為獨立者。

回轉驅動部14，例如為像馬達，使回轉軸16回轉者，其形式可從各種回轉控制方法中選擇。且，回轉驅動部14較佳的是，利用其回轉數，透過省略圖示的減速機等，使回轉軸16回轉。

前述的回轉控制方法，一般是運用整流器(inverter)控制，由成本方面看來其裝置設計製造的簡便性較佳。

本發明之離心式製造裝置10，把前述離心力附加於注封樹脂的狀態下進行注封的場合，如第5圖或第6圖所示，亦可具備減壓機構1，以將上述的注封加工部之環境變成減壓的大氣。

此時的注封加工部的環境，較佳的是500hPa以下的減壓大氣。亦即，當把前述的注封用樹脂含浸至多條的中空線膜之間時，為更提高含浸效果，在進行如前述那



## 五、發明說明 (23)

樣作用離心力的同時，使成為減壓狀態，且在注封樹脂完全穿過中空線膜之後，在注封加工終了時再返回常壓。以此方式，利用大氣壓使存在於注封樹內部的氣泡大幅地減小，結果是，可降低因氣泡連通造成洩漏產生。

具有此些減壓機構17係，對於前述的注封樹脂的黏度，或是膜之充填率高的場合為有效的手段。又，在第5圖係例示出在中空線膜模組的一端部上具有注封加工部之減壓機構之一例，第6圖係例示出在中空線膜模組的兩端部上具有注封加工部之減壓機構之一例。

關於此些減壓機構17，可採用的方法例如為設置在內包注封加工部的狀態下先預減壓的密閉容器，或是使該密閉容器具有減壓保持機能，亦即，例如可用小型的真空幫浦，及利用彈簧力的汽缸，以將減壓容器17的內部一直維持在減壓狀態。

但是，在進行離心力注封加工的時候，如果被離心的東西很輕，對離心裝置的振動及耐久性而言較佳，所以，如圖所示，較佳的是，把由減壓發生器19所達的減壓狀態，通過減壓配管18而反映至減壓機構17上。

在此場合，在離心裝置的回轉運動中用以執行減壓的減壓配管18的連接方法，雖無特別的限定，較佳的是，採用公知的轉動連接(rotary joint)(未圖示)等方法。

對於減壓機構17所用的密閉容器的材質，並無特別





## 五、發明說明 (24)

的限定，雖可使用樹脂材料、金屬材料、FRP等的複合材料，但是因為要進行離心加熱注封加工，較佳的是，使用的材料為輕，且具有絕熱性能者，用樹脂材料及複合材料則較佳。

在此場合，當然，較佳的是，使用可耐注封加工中所需溫度的材料。

且，對於減壓機構17所用的密閉容器之形狀，並無特別的限定，可用圓筒形、矩形、球形、及此些之組合者，較佳的是，具有耐壓性能，以耐得住內部的減壓環境。且為了可得知該耐壓性能，較佳的是，該密閉容器具有必要的厚度。

該密閉容器係，如前述那樣，可為把注封加工部做成減壓環境化的形狀，亦可為一體化的形狀，例如，亦可設置成具加熱注封加工部的加熱機構，並具有氣密性者。

具有氣密性的方法，較佳的是，用密封(seal)構件的方法。

在本發明的離心式製造裝置10中，當利用減壓機構17把注封加工部的環境降至500hPa以下的減壓環境的狀態時，較佳的是，再如前述那樣，對該注封加工部3施以重之之10~100倍的離心力。

亦即，在注封加工部3上所附加的離心力未滿重力之10倍的場合，當注封樹脂的黏度略高時，或者是，在中空線膜束由多條中空線膜1所構成的場合或是中空線膜1



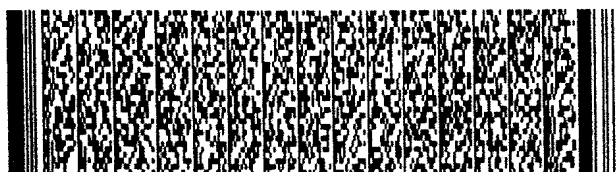
## 五、發明說明 (25)

之充填率高的場合，不僅對該注封加工部3施加重力之10~100倍的離心力，還把注封加工部的環境作成前述的減壓大氣的場合，對於注封樹脂之中空線膜間之含浸有更好的結果。

又，在注封加工部3上所附加的離心力未滿重力之100倍的場合，即使是把注封加工部的環境減壓至前述的減壓大氣狀態下，注封樹脂的黏度，或者是，在中空線膜束由多條中空線膜1所構成的場合或是中空線膜1之充填率極高的場合，要把注封樹脂含浸至中空線膜束之間也很困難，在注封加工部上有可能會產生孔洞或是凹穴。另一方面，當對注封加工部施以超過重力之100倍的離心力時，恐怕會因離心力而使中空線膜產生起皺(buckling)，而成為中空線膜之分離性或流體之穿透性能降低的原因，或是成為中空線膜損傷的原因。因此，在進行注封加工時附加的離心力，較佳的是，為重力的10~100倍，更佳的是重力的20~80倍。

本發明之離心式製造裝置10係，在前述的注封樹脂上具有前述之施加離心力的機構，且具有把前述之注封加工部之環境減壓至500hPa以下的減壓大氣的減壓機構17，更，較佳的是，具有一控制機構，以將支持前述之注封加工部的固定用治具4的溫度，控制在設定溫度的攝氏正負4度以內，以更提高含浸效果，並可更提高所得之中空線膜模之生產良率。

亦即，如先前所述那樣，在本發明之離心式製造裝



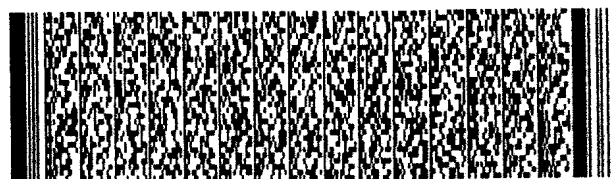
## 五、發明說明 (26)

置10中，利用可控制溫度的溫度控制部12，在把固定用治具的溫度控制在設定溫度的攝氏正負4度以內的範圍之同時，對注封加工部施以離心力，更把注封加工部的環境減壓至減壓大氣下，在此情況下，即使對於要求的溫度範圍不同的前述之注封樹脂的種類而言，不僅不會產生溫度變動，更可抑制注封樹脂發生含浸性不良，因而可進一步地提高中空線膜模組的生產良率。

又，由減壓機構17所達成之注封加工部的減壓大氣，更佳的是350hPa以下。亦即，關於前述注封樹脂內部中存在的氣泡之減小，可得更大的效果，因此，在大幅降低中空線膜元件之洩漏的同時，如前述那樣，對於注封樹脂的黏度，或者是膜之充填率高的場合，為非常有效的手段。

在本發明之離心式製造裝置10中，可把固定用治具4的溫度控制在設定溫度的攝氏正負4度以內的範圍，特別是，當採用熱塑性樹脂為注封樹脂的場合，可發揮其效果。

亦即，熱塑性樹脂，因為一般黏度較高，所以對中空線膜的含浸性不良，因此，在不因中空線膜溶融軟化而壞掉的不良的範圍下，較佳的是，以極高溫加熱注封用樹脂以確保中空線膜模組的良好品質，又因為僅因溫度的變動引起的中空線膜之溶融軟化，或是注封用樹脂的含浸性不良的發生，所以要求的溫度範圍需非常窄，因此，利用本發明的離心式製造裝置10，把溫度控制在



## 五、發明說明 (27)

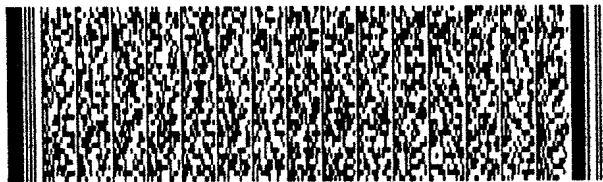
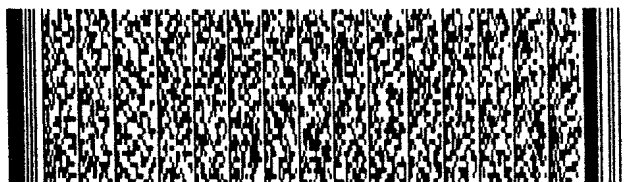
設定溫度的攝氏4度的範圍以內，為非常有效的手段。

如上述那樣，在本發明的離心式製造裝置10中，個別作動直接加熱中空線膜模組2之注封加工部的固定用治具4、加熱此固定用治具4的加熱裝置7、檢測出溫度的溫度檢出裝置8、控制固定用治具4之溫度精度的溫度控制裝置12、透過軸15以回轉軸16為中心以使固定用治具4回轉的回轉驅動部14，及其回轉控制部13，當足以發現各構成部的相互關連性能時，可把注封加工部3的溫度精度控制在設定溫度之攝氏正負4度的範圍，且可把注封用樹脂的注封溫度一直加熱至中空線膜1之構成樹脂的融點附近，可解決先前技術所無法解決的中空線膜模組2之孔隙(pore)或中空線膜之變形等的問題。

熱塑性的注封用樹脂係，在受到加熱及施加離心力的注封加工之前，預先填充至注封加工部3。此填充方法，並無特別限定，例如為，把預先形成膜狀的注封樹脂捲附至中空線膜上、先捲附纖維狀物，或是把小球(pellet)配置在中空線膜間、把粉體配置在中空線膜間，或是配置混有粉體和液體的膏(paste)狀物，把預先溶融的注封樹脂導入至中空線膜間等方法。

在其中較佳的是，把熱塑性樹脂微粒當作注封用樹脂使用，把該熱塑性樹脂微粒和液體的混合物填充至注封加工部3，因為容易把注封用樹脂均一地侵入中空線膜彼此之間。

前述熱塑性樹脂微粒和液體的混合物係，熱塑性樹



## 五、發明說明 (28)

脂微粒分散至液體中的砥液(slurry)，熱塑性樹脂微粒為利用乳化劑或分散劑等均一地乳化之乳液(emulsion)，或是在熱塑性樹脂微粒中添加少量的液體的膏狀等其中一者皆無妨。

在調製熱塑性樹脂微粒和液體的混合物時的液體，並無特別限定，水，或酒精類或酯(ester)系溶媒等的有機溶媒皆可利用。調製熱塑性樹脂微粒和液體的混合物時的液體，可為單一的液體，亦可為混合液體。

又，當使用熱塑性樹脂微粒僅在液體中分散的砥液當作熱塑性樹脂微粒和液體的混合物時，係配合分散的熱塑性樹脂微粒子的密度以調整液體的比重，以作為混合物。

例如，對於聚烯烴(polyolefin)系的熱塑性樹脂微粒，較佳的是，利用水及甲醇(methanol)或乙醇(ethanol)的混合液體，以配合熱塑性樹脂微粒的密度而調整液體的比重，以該液體和熱塑性樹脂微粒作成混合物。

在熱塑性樹脂微粒和液體的混合物中，當該混合物中的熱塑性樹脂微粒的濃度比10重量百分比還要低時，因注封加工時蒸發消失產生的液體體積減少很多，只能把剩下的前述混合物塗佈至中空線膜間，並使之含浸。此舉對注封用樹脂所無法固定的中空線膜的外表面恐有物性(physical property)的損害。

而，當該混合物中的熱塑性樹脂微粒的濃度比95重



## 五、發明說明 (29)

量百分比還要高時，因熱塑性樹脂微粒彼此會大量地凝集，很難把前述混合物均一地塗佈。因此，熱塑性樹脂微粒和液體的混合物，較佳的是使用熱塑性樹脂微粒濃度10~95重量百分比的混合物。

更，熱塑性樹脂微粒和液體的混合物，較佳的是，具備可塗佈該混合物中之注封用樹脂的熱塑性樹脂微粒的柔軟度，且在塗佈至中空線膜之後，不易從所塗佈的地方流出而可保持在該處者。因此，若無積極的外力便不會流動，賓漢流體(Bingham flow)熱塑性樹脂微粒膏，也就是熱塑性樹脂微粒濃度為40~95重量百分比的膏為較佳。

當做出充填至注封加工部之注封用樹脂和液體的混合物時，較佳的是，因注封加工而把該混合物中的液體完全地除去。亦即，當因注封加工所得的注封部有殘存液體時，此殘存液體會造成注封加工部3的強度低下，或是殘存液體會溶出，而可能造成模組的性能低下。

因此，和注封用樹脂一同充填至注封加工部3的液體，較佳的是，可因注封加工時的加熱而完全地蒸發。

當作注封用樹脂使用的熱塑性樹脂微粒的形狀，可使用球狀、矩形狀、針狀、橢圓狀等。

更，此熱塑性樹脂微粒，當其尺寸不太小時，因所利用的中空線膜，恐怕該熱塑性樹脂微粒會在膜上形成，而脫離細孔並閉塞住中空線膜之中空內部。又，當過大時，被保持在中空線膜之間的微粒子彼此之間又容



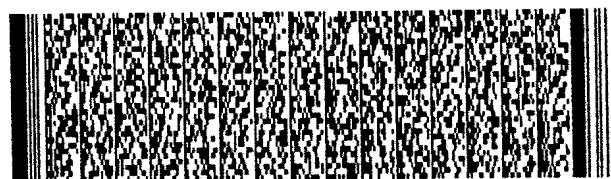
## 五、發明說明 (30)

易產生間隙，在殘留間隙之後進行注封加工時，在所得的注封部上便會產生[凹穴]，而恐成為洩漏的原因。因此，例如球狀的熱塑性樹脂微粒，較佳的是平均粒徑為0.1~5000微米。且，其他形狀的熱塑性樹脂微粒，較佳的是，最長邊的平均徑在0.1~5000微米的範圍的範圍。

因此，作為此注封用樹脂的熱塑性樹脂微粒，並無特定的限制，如前所述，可用矽系充填劑及各種熱融(hot melt)樹脂，從各種溶劑及藥品的耐久性及機械強度看來，較佳的是聚烯烴系樹脂。在聚烯烴樹脂中，從注封加工時的搬送性，藥液溶出低等的觀點看來，聚乙烯樹脂為較佳。

在本發明的離心式製造裝置10中，固定用治具4的溫度可控制在設定溫度之攝氏正負4度以內的範圍，特別是，當使用構成中空線膜1的場合，可發揮其效果。而該樹脂係使用和注封樹脂同種類者，因為中空線膜模組的耐藥品性及強度等物性為均一，故為較佳。使用該離心式製造裝置10，可進行中空線膜模組之均一的注封加工。

因此，中空線膜1，如前述那樣，從所得該中空線膜1的製造膜之安定性、耐藥品性、及一般的分離性等的處理性能的觀點來看，係使用熱塑性樹脂製的中空線膜。由為得中空線膜模組的加工時所要求的中空線膜的柔軟性、強度、材料的耐藥品性、低成本性的觀點來看，特別較佳的是，使用聚烯烴樹脂的中空線膜，其中聚乙烯



## 五、發明說明 (31)

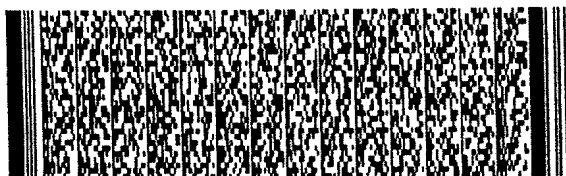
中空線膜為較佳。

運用本發明的離心式製造裝置10而製造中空線膜模組2，構成中空線膜的樹脂、及注封用樹脂用的雙方，用聚乙烯樹脂所製造的中空線膜模組，在強度、耐藥品性、低成本方面良好。此時，注封用樹脂的融點，較佳的是，比構成中空線膜之樹脂的融點還要低攝氏10度以上，更佳的是低攝氏20度以上。

在此場合，加熱注封加工部的溫度為在構成中空線膜之樹脂的融點附近，如先前所述，從注封樹脂的黏度低而對中空線膜仍能良好地含浸看來較佳。

具體而言，較佳的是，在比構成中空線膜之樹脂的融點還要低攝氏15度以上的設定溫度範圍內，加熱注封加工部，低攝氏9度以上的設定溫度範圍則更佳。且關於加熱溫度，因而加熱裝置一定存在有加熱精度，當把加熱溫度設定在構成中空線膜之樹脂的融點附近時，若達該溫度精度範圍的上限值時，中空線膜可能會熔融軟化而變形，因此，設定加熱溫度，附帶較佳的是，加熱手段的溫度精度是在不發生中空線膜之熔融軟化而變形等的範圍，可利用該離心式裝置，對注封樹脂的中空線膜進行含浸。

從這樣的觀點看來，在習知技術的注封加工中，雖例示出把充填了數百條中空線膜的中空線膜模組的加工例，當把此以上之條數的中空線膜充填至模組殼內時，因為很難把注封用樹脂均一地浸入中空線膜彼此之間，





## 五、發明說明 (32)

在所得的中空線膜模組的注封部形成凹穴的可能性將變高。

相對於此，運用本發明的中空線膜模組的離心式製造裝置10，在加熱填充至注封加工部的注封用樹脂的同時，利用施加離心力的機構對注封加工部施以離心力，所以可使注封用樹脂強制地侵入中空線膜彼此之間。藉此，即使在模組殼內填充了多條的中空線膜，或是中空線膜的填充率高，也可形成良好的注封部。

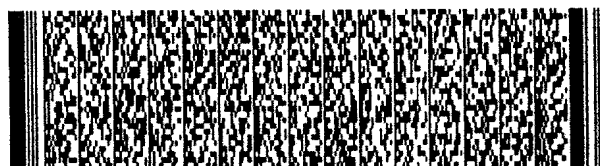
運用本發明的中空線膜模組的離心式製造裝置10，模組內殼的中空線膜之條數，較佳的是1000~10000條，且對於注封加工部容積，中空線膜之填充率為20~60%的程度較佳。又，對於中空線膜的粗細，雖無特別的限定，但當中空線膜的外徑細時，中空線膜間的間隙會變小，很難浸入注封用樹脂。

而當中空線膜的外徑過粗時，由多條中空線膜做成的模組全體的大小會變大，注封加工部的容積也會變大，所以注封加工時會因收縮而降低尺寸精度。因此，中空線膜的外徑較佳的是100~2000微米。

以下，根據實施例，詳細地說明本發明的中空線膜模組之製造方法的具體構成。

## [ 實施例1 ]

由外徑320微米、內徑200微米，孔徑0.03微米的聚乙烯製(融點攝氏132度)多孔質中空線膜6400根所構成的中空線膜束16束，連續地依所定的長度規則地折疊，將



## 五、發明說明 (33)

折疊的鄰接之端部以線束縛成薄片狀的中空線膜編織物，以此構成中空線膜之一端部的注封加工部，把使聚乙烯微粉末構成的注封用樹脂分散的乳液均一地塗佈。

又，當作注封用樹脂使用的聚乙烯微粉末為重量平均分子量84000的聚乙烯樹脂的球狀粉末(平均粒子徑:6微米)，把由該聚乙烯微粉末的濃度為30重量百分比的水分散液所構成的乳液塗佈至注封加工部。

其次，把前述中空線膜編織物以中空線膜的配列方向捲成捲簾狀，將之插入聚丙烯製模組殼內。此時的模組殼內的中空線膜之充填率為38%。

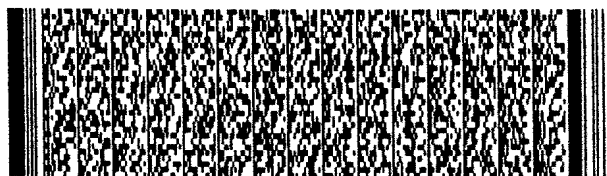
然後，把收納著前述中空線膜的模組殼，固定至第1圖所示的注封加工離心式製造裝置10的模組殼固定用治具4，在加熱其全體的同時，使回轉軸16回轉，施加離心力至注封加工部，以進行注封加工。

再，進行PID控制，使此注封加工之時的固定用治具4的加熱溫度為攝氏127度正負3度，對注封加工部施加重力之30倍的離心力，進行4小時的加熱及離心力施加。

接著，一直徐冷至室溫之後，把注封加工過之部份的中空線膜的端部以一般的方法切斷，以形成開口部，藉此以得中空線膜模組。

以同樣的方法，製作10個中空線膜模組。

可用液體或氣體過濾所得的中空線膜模組，注封部的一次側和二次側被密封，10個都不會洩漏。再，中空線膜模組之洩漏之檢查係，從中空線膜的外側施加



## 五、發明說明 (34)

0.5MPa 的水壓，檢查端面有無漏水。

且，密封中空線膜的開口部之後，從中空線膜的外側施以0.5MPa的水壓10秒之後再放開10秒，重覆此循環進行加壓試驗，即使重覆了100000次，在注封部亦無因注封用樹脂破裂或是因與模組殼之間的剝離等而產生洩漏，10個裡面都沒有。

## [比較例]

注封加工之時，對注封加工部的加熱溫度控制係採用，除了不採用PID控制而以ON-OFF控制以外，全部和前述實施例1為同條件的注封加工，藉此以得中空線膜模組。在此時檢出固定用治具的溫度，為設定溫度之攝氏127度的正負5度。以同樣的方法製作10個中空線膜模組。

對於所得的中空線膜模組，進行和實施例1相同的洩漏檢查，在10個中有6個，會從中空線膜模組的端面部漏水，且觀察中空線膜模組，有3個在注封部的一次側和二次側有連通的凹穴存在，有4個可能是因中空線膜熔融的關係造成中空線膜的變形。

## [實施例2]

將實施例1中所用的注封樹脂取代為2液硬化型氨基鉀酸酯樹脂(混合樹脂黏度1900mPa·s)，注封加工時對注封加工部的溫度控制係，不採用PID控制而以ON-OFF控制，在進行注封加工之時，利用具減壓產生器(真空機構制GVD050A)及減壓配管的減壓機構，把注封加工部做成



## 五、發明說明 (35)

490hPa，除此之外，全部和前述實施例1為同條件的注封加工，製作10個中空線膜模組。在此時檢出固定用治具的溫度為，設定溫度攝氏30度正負5度。

對於所得的中空線膜模組，進行和實施例1相同的洩漏檢查，並無水漏檢查的洩漏不良，且重覆進行和實施例1同樣的加壓試驗，在注封部亦無因注封用樹脂破裂或是因與模組殼之間的剝離等而產生洩漏，10個裡面都沒有。

## [實施例3]

利用實施例1，把由聚乙烯微粉末的水分散液的乳液濃度做成50重量百分比，使模組殼內的中空線膜的充填率為40%，執行注封加工之時，利用具減壓產生器(真空機構制GVD050A)及減壓配管的減壓機構，把注封加工部做成490hPa，除此之外，全部和前述實施例1為同條件的注封加工，製作10個中空線膜模組。

對於所得的中空線膜模組，進行和實施例1相同的洩漏檢查，並無水漏檢查的洩漏不良，且重覆進行和實施例1同樣的加壓試驗，在注封部亦無因注封用樹脂破裂或是因與模組殼之間的剝離等而產生洩漏，10個裡面都沒有。

## [實施例4]

使模組殼內的中空線膜之充填率為45%，利用減壓機構，把注封加工部做成330hPa，除此之外，全部和前述實施例1為同條件的注封加工，製作10個中空線膜模組。



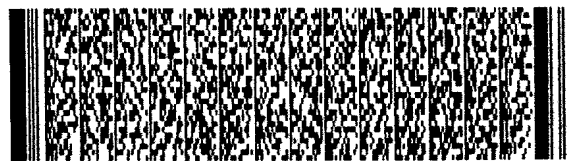
## 五、發明說明 (36)

對於所得的中空線膜模組，進行和實施例1相同的洩漏檢查，並無水漏檢查的洩漏不良，且重覆進行和實施例1同樣的加壓試驗，在注封部亦無因注封用樹脂破裂或是因與模組殼之間的剝離等而產生洩漏，10個裡面都沒有。

由以上的說明可知，本發明採用對所定溫度可進行高精度控制的離心式製造裝置，藉此，不會損及欲使用的中空線膜的特性，且利用注封用樹脂，可具備把模組殼和中空線膜彼此之間以高度液密或氣密地接著固定的注封部，可達高品質的中空線膜模組之製造。

且，在施加離心力的同時，把注封加工部減壓至所要的狀態，藉此，在注封部不會因注封用樹脂破裂或是因與模組殼之間的剝離等而產生洩漏。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



## 圖式簡單說明

## [圖式簡單說明]

第1圖繪示本發明之離心式製造裝置，以及利用該裝置時，中空線膜模組的中空線膜長方向的一端注封加工部的加工狀態之概要說明圖；

第2圖繪示本發明之離心式製造裝置，以及利用該裝置時，中空線膜模組的中空線膜長方向的兩端注封加工部的加工狀態之概要說明圖；

第3圖繪示適用於本發明之離心式製造裝置的一體型固定用治具之一例示的斷面圖；

第4圖繪示適用於本發明之離心式製造裝置的分割型固定用治具之一例示的斷面圖；

第5圖繪示本發明之離心式製造裝置，以及利用該裝置時，中空線膜模組的中空線膜長方向的一端注封加工部的加工狀態，及減壓機構等之概要說明圖；以及

第6圖繪示本發明之離心式製造裝置，以及利用該裝置時，中空線膜模組的中空線膜長方向的兩端注封加工部的加工狀態，及減壓機構等之概要說明圖。

## [圖式標示說明]

- |             |               |           |
|-------------|---------------|-----------|
| 1: 中空線膜     | 2: 中空線膜模組     | 3: 注封加工部  |
| 4: 固定用治具    | 4a: 側壁部       | 4b: 底部    |
| 5: 模組殼      | 7: 加熱裝置       | 8: 溫度檢出裝置 |
| 9a: 加熱裝置用纜線 | 9b: 溫度檢出裝置用纜線 |           |
| 10: 離心式製造裝置 | 11: 離心機       |           |
| 12: 溫度控制部   | 13: 回轉控制部     |           |



圖式簡單說明

14: 回轉驅動部      15: 軸(shaft)      16: 回轉  
軸  
17 減壓機構      18 減壓配管      19 減壓發生器



## 六、申請專利範圍

1. 一種中空線膜模組的製造裝置，為應用一離心力，把收納於一模組殼內的一中空線膜之至少一端部和該模組殼之間，以一注封用樹脂接著固定的中空線膜模組之離心式製造裝置，包括

一固定用治具，支持該中空線膜模組之端部的一注封加工部，其中該固定用治具具有一加熱裝置，以及一溫度檢出裝置；以及

一控制裝置，算出該溫度檢出裝置所檢出之該固定用治具的溫度，和預設於該固定用治具之一設定溫度的差異，並根據該算出值控制該加熱裝置的加熱能力。

2. 如申請專利範圍第1項所述之中空線膜模組的製造裝置，其中該控制裝置係將溫度精度範圍控制在該設定溫度之攝氏正負4度。

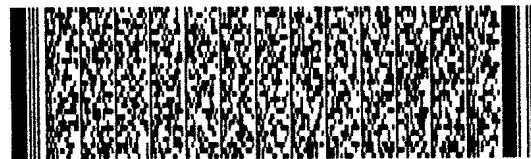
3. 如申請專利範圍第1項所述之中空線膜模組的製造裝置，其中施加於該注封加工部的該離心力的範圍為重力之10~100倍。

4. 如申請專利範圍第1項所述之中空線膜模組的製造裝置，其中該加熱裝置及該溫度檢出裝置係以密著狀態支持於該固定用治具上。

5. 如申請專利範圍第1項或第4項所述之中空線膜模組的製造裝置，其中該加熱裝置為電氣式加熱器。

6. 如申請專利範圍第1項所述之中空線膜模組的製造裝置，其中該固定用治具係被封入一流體。

7. 如申請專利範圍第1項所述之中空線膜模組的製造





## 六、申請專利範圍

裝置，包括：

一回轉數控制裝置，控制該固定用治具之一回轉數；  
以及

一輸出控制裝置，根據該溫度檢出裝置所檢出的該固定用治具之一溫度檢出情報，以控制該加熱裝置之輸出。

8. 如申請專利範圍第1項所述之中空線膜模組的製造裝置，其中該固定用治具係由至少2個以上的塊體所構成，各塊體具有一溫度控制裝置，以設定各自相異的該設定溫度。

9. 如申請專利範圍第1項至第8項中任一項所述之中空線膜模組的製造裝置，包括一減壓機構，以將該注封加工部的環境減壓至500hPa以下。

10. 一種中空線膜模組的製造裝置，為應用一離心力，把收納於一模組殼內的一中空線膜之至少一端部和該模組殼之間，以一注封用樹脂接著固定的中空線膜模組之離心式製造裝置，包括：

一減壓機構，以將該注封加工部的環境減壓至500hPa以下。

11. 一種中空線膜模組的製造方法，包括：

利用如申請專利範圍第1項至第10項中任一項所述之中空線膜模組的製造裝置，以一熱塑性樹脂作為一注封用樹脂，算出由該溫度檢出裝置所檢出之該固定用治具的溫度，和預設於該固定用治具之該設定溫度的差異；



## 六、申請專利範圍

根據該算出值的大小而控制該加熱裝置之加熱能力，同時把該中空線膜之端部和該模組殼接著固定。

12. 如申請專利範圍第11項所述之中空線膜模組的製造方法，其中該注封用樹脂係由熱塑性樹脂微粒所構成，並將該熱塑性樹脂微粒和一液體的混合物充填至該注封加工部。

13. 如申請專利範圍第11項或第12項所述之中空線膜模組的製造方法，其中該注封用樹脂為聚烯烴系樹脂。

14. 如申請專利範圍第13項所述之中空線膜模組的製造方法，其中該注封用樹脂為聚乙烯樹脂。

15. 如申請專利範圍第11項所述之中空線膜模組的製造方法，其中對於該注封加工部容積，該中空線膜之充填率為20%以上60%以下。

16. 一種中空線膜模組的製造方法，包括：

利用如申請專利範圍第1項至第10項中任一項所述之中空線膜模組的製造裝置，以一熱塑性樹脂作為該中空線膜之構成樹脂，算出由該溫度檢出裝置所檢出之該固定用治具的溫度，和預設於該固定用治具之該設定溫度的差異；

根據該算出值的大小而控制該加熱裝置之加熱能力，同時把該中空線膜之端部和該模組殼接著固定。

17. 如申請專利範圍第16項所述之中空線膜模組的製造方法，其中該中空線膜之構成樹脂為聚烯烴系樹脂。

18. 如申請專利範圍第17項所述之中空線膜模組的製

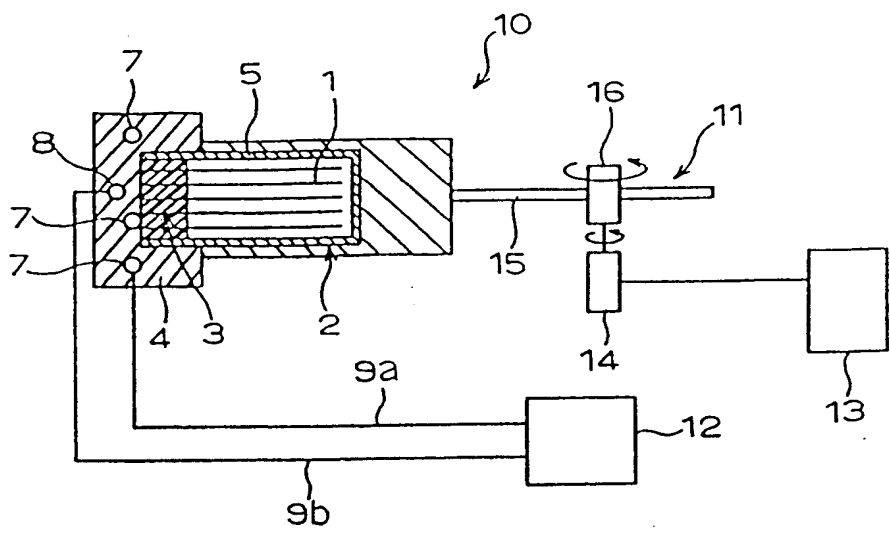


## 六、申請專利範圍

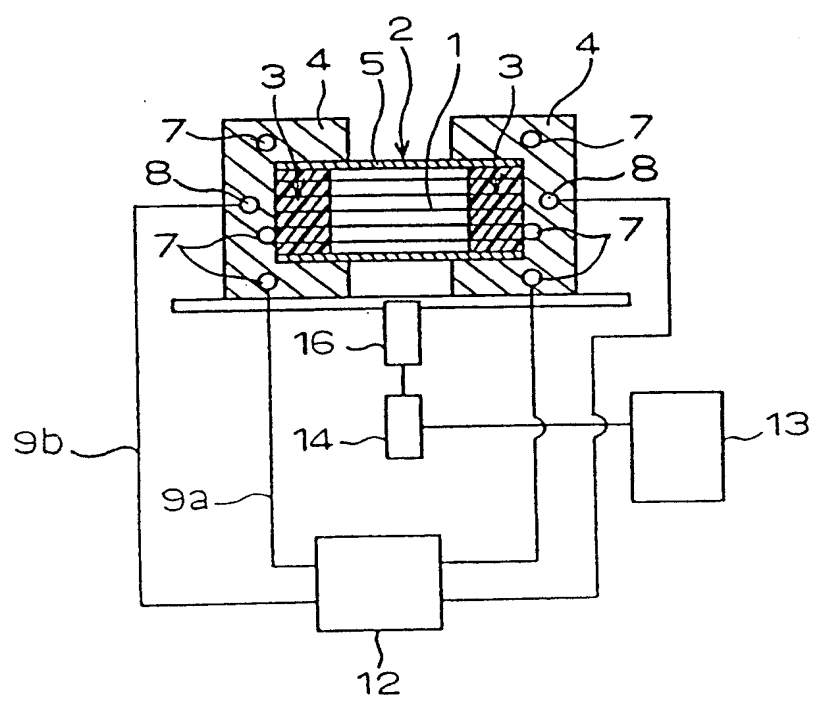
造方法，其中該中空線膜之構成樹脂為聚乙烯樹脂。

19. 如申請專利範圍第16項所述之中空線膜模組的製造方法，其中對於該注封加工部容積，該中空線膜之充填率為20%以上60%以下。

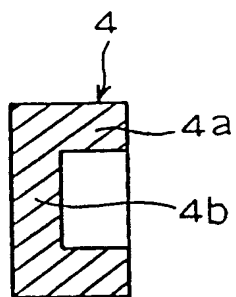




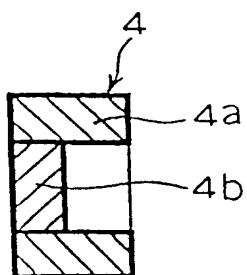
第 1 圖



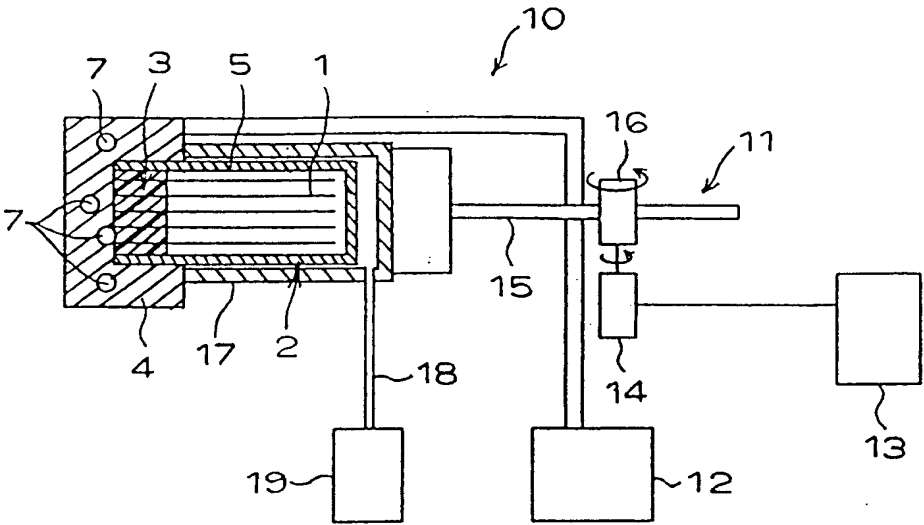
第 2 圖



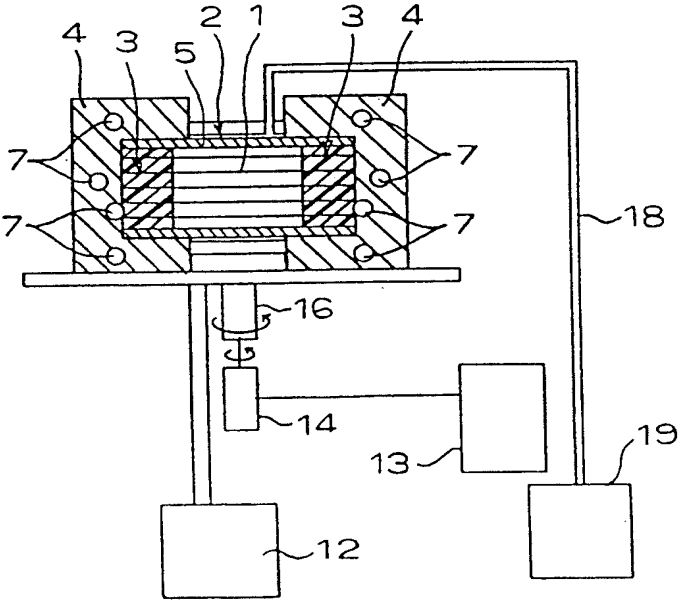
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖